

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes

Thiago José de Lira Cardoso¹, Rafael Henrique de Tonissi e Buschinelli de Goes², Maria Gizelma de Menezes Gressler³, Kelly Cristina da Silva Brabes⁴; Andrea Maria de Araújo Gabriel²; Luis Henrique Xavier da Silva⁵; Fernando Rossi Camilo¹

¹ Aluno do programa de pós graduação PGZ/FCA/UFGD
(patriarca12@hotmail.com);

² Docentes da FCA/UFGD, bolsista do CNPq
(rafaelgoes@ufgd.edu.br/rafaelgoes@cnpq.br);

³ Laboratório de Nutrição Animal, FCA/UFGD

⁴ Docente da FAEN/UFGD (kellybrabes@ufgd.edu.br);

⁵ Aluno do curso de Zootecnia, FCA/UFGD, bolsista do FUNDECT/MS.

Resumo

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal da Grande Dourados com objetivo de analisar diferentes tipos de inoculos como alternativas ao uso do líquido ruminal, para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca. Foram obtidos quatro (04) tipos de tratamentos, sendo: líquido ruminal LR (controle), fezes de bovino (FB), fezes de equino (FE) e fezes de coelho (FC), na diluição de 100/300 (tampão/fezes). Foram avaliados os seguintes alimentos: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, casca de soja, grão milho, torta

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

de girassol e capimRussel, cortado aos 48 dias de idade. Foi utilizado o método de 2 etapas, e as amostras incubadas, no fermentador ruminal (TE-150 – Tecnal[®]). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (inoculos) e duas repetições. O inoculo com fezes de coelhos apresentou o menor rendimento, com os valores variando de 21,66 a 77,01%, dentre todos os tratamentos foi a que apresentou os menores valores de DIVMS (média de 42,85%). O líquido de rúmen apresentou DIVMS variando de 54,89-94,69%, com os volumosos apresentando média de 65,82 e os concentrados energéticos de 93,96%. As fezes bovinas e equinas apresentaram valores de DIVMS, inferiores ao líquido de rúmen, sendo que a FE, apresentou valores de 79,75% e 76,42% para casca de soja e milho grão moído. De uma maneira geral os inoculo de fezes não foram eficientes, sendo os valores observados inferiores ao líquido de rúmen.

Palavras-chave: concentrados energéticos, eqüinos, inoculo alternativo, torta de girassol, volumosos

Feces of different species as inoculum for dry matter *in vitro* digestibility of feeding ruminants

Abstract

The experiment was conducted at the Federal University of Grande Dourados-Dourados/MS, for analyze different types of inoculum as alternatives to the use of rumen fluid to determine the dry matter *in vitro* digestibility. We obtained four (04) types of treatments: (LR) rumen fluid (control), cattle feces (FB), horse feces (FE) and rabbit feces (FC) at a dilution of 100/300 (buffer/feces). We evaluated the foods: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, soybean hulls, grain maize, sunflower crushed and Russel grass harvested at 48 days old. Method was used in two steps, and the samples incubated in the rumen fermenter (TE-150 - Tecnal[®]). The experimental design was completely randomized design with four treatments (inoculated) and two replications. The inoculum with the feces of rabbits had the lowest yield, with values ranging

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

from 21.66 to 77.01% among all treatments showed the lowest IVDMD (mean 42.85%). The rumen fluid showed IVDMD ranged from 54.89 to 94.69%, with the roughages with an average of 65.82 and 93.96% of energy concentrate. The equine dung and IVDMD were lower than the rumen fluid, and the FE had values of 79.75% and 76.42% for soybean hulls and corn grain. In general the fecal inoculums were not efficient, with values observed below the rumen fluid.

Keywords: alternative inoculums, concentrated energy, horses, roughage, sunflower crushed,

Introdução

A rapidez, uniformidade físico-química do local de fermentação e a conveniência de se manter poucos animais fistulados são as maiores vantagens de se utilizar a técnica *in vitro* para determinação da digestibilidade dos alimentos. Pela praticidade já que grande parte do trabalho é realizada em laboratório, a técnica da digestão *in vitro* tem sido largamente utilizada em análise nos mais variados tipos de alimentos fornecidos aos ruminantes.

É imprescindível que cada etapa da operação seja representada o mais parecido possível do processo digestivo, para que os resultados sejam confiáveis, visto que essa técnica procura simular as condições naturais da digestão (Oliveira *et al.*, 1993).

A incubadora *in vitro* é um aparelho que simula a fermentação ruminal, permitindo a incubação de diferentes alimentos em filtros de TNT no mesmo recipiente, sendo considerado o material que desaparece como digestível (Mabjeesh *et al.*, 2000). Holden (1999) afirma que este aparelho pode ser utilizado para avaliações *in vitro* de forragens e grãos. O sistema *in vitro* é útil para rotina de avaliação de forragens e produz resultados com alta precisão e repetibilidade (Barnes, 1965).

A capacidade de predição e aplicabilidade de técnicas *in vitro* pode resultar no grau de similaridade entre a técnica e o processo digestivo do ruminante. A utilização de fluído ruminal e meio de cultura em sistemas *in vitro* tentam simular a fermentação anaeróbica no meio ruminal (Goering e

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

Van Soest, 1975), disponibilizando uma solução tampão (meio de cultura) simulando a saliva do ruminante (McDougall, 1948). A fonte de inoculo mais usual para digestibilidade *in vitro* (DIVMS) é o líquido ruminal (LR) no qual demanda grande trabalho para aquisição. Sendo uma alternativa de inoculo, fezes de diferentes espécies animais como ovino (El Shaer *et al.* 1987), fezes bovinas (FB) e ovina (FO) (Bueno *et al.*, 1999).

Outro fato crescente, diz respeito às fontes alternativas de inoculo usando fezes como fonte viável de microrganismo para a técnica *in vitro*. Possíveis erros podem ser cometidos apresentando falhas no método *in vitro*. (Malafaia, 1997). Erro durante o processo como manuseio inadequado do inoculo, tampões, equipamentos responsáveis por garantir condições do pH, anaerobiose, biomassa microbiana e nutrientes essenciais aos microrganismos, acarretam falhas no processo.

Para comparar a produção total de gás e o perfil de fermentação de dois substratos (gramínea e palha de trigo), Maurício *et al.* (1998) utilizou líquido ruminal e fezes de vacas em lactação, demonstrando que a produção total de gás foi semelhante entre os dois tipos de inoculos. A avaliação de alimentos para ruminantes com o uso de LR e FB como fontes de inoculos para a técnica *in vitro* de produção de gases, vem se destacando como muito promissora (Bueno *et al.*, 1999).

Espécies que possuem sistema gastro intestinal com ceco bem desenvolvido com grande capacidade fermentativa, como coelhos e equinos apresentam capacidade de fermentar frações alimentares não digeridas anteriormente, como à celulose e a hemicelulose. Porém são poucos os trabalhos com utilização de fezes eqüinas (FE) e ainda menos com fezes cunículas (FC) como fonte de inoculo para digestibilidade *in vitro*.

Lowman *et al.* (1999) utilizando FE obteve resultado satisfatório para produção de gás *in vitro* em comparação a digestibilidade *in vivo* mostrando eficiência na utilização do inoculo em predizer o valor desses alimentos.

Coelhos possuem ceco relativamente grande ($\pm 40\%$ do TGI) (Gidenne, 1996) com presença de gêneros bacteróides, gram-negativos, não-

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

esporulados, com concentração em torno de $3,9 \times 10^{11}$ UFC/g de conteúdo cecal (Ferreira, 1994). Porém não existem informações sobre a utilização de fezes de coelho como fonte de inoculo para digestibilidade *in vitro* (DIVMS). Podendo ser esta espécie excelente fonte de inoculo.

Porem, os métodos *in vitro* são dependentes de líquido ruminal necessitando de animais fistulados ou de enzimas de alto valor, aliados a uma visão ecológica. Deste modo, fontes alternativas de inoculo que reduzam o custo da técnica e que dispense a presença de animais fistulados no rebanho, podem se tornar viáveis.

O objetivo do referente trabalho foi avaliar a eficiência de fontes alternativas de inoculos em substituição ao líquido ruminal, incluindo fezes de diferentes animais (bovino, eqüino e coelho) na determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), de alguns alimentos utilizados na dieta de bovinos.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no setor de Nutrição de Ruminantes e nas dependências do laboratório de Nutrição Animal, da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), em Dourados/MS..

Foram utilizadas quatro (04) fontes de inoculo, que foram consideradas os tratamentos: líquido de rúmen (LR) obtido via fistula ruminal; fezes bovinas (FB), fezes eqüinas (FE) e fezes de coelho (FC). Todas as fezes foram diluídas em 1:3 (100 mL tampão/ 300g fezes). (Alcade, et al., 2001). .

Os animais utilizados eram mantidos estabulados, os bovinos estavam em curral 10x10m a céu aberto, os cavalos em baias individuais e posteriormente levados a piquetes e os coelhos em gaiolas metálicas. Na alimentação das espécies eram utilizados apenas feno de *Tifton* para bovinos *ad libitum*. Os equinos recebiam, 2 kg de ração pela manhã voltando a alimentar-se às 11 horas com 2 kg de feno de aveia, ficando livre em piquete

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

dispostos de capim Tifton 85 até dia posterior; os coelhos recebiam apenas ração comercial.

Os inoculos foram obtidos de três novilhos mestiços, europeu X zebu com peso vivo (PV) médio entre 350 a 450 kg, fistulados, providos de cânulas ruminais permanentes; três (03) cavalos, sem raça definida (SD) com PV de 600 a 700 Kg e coelhos da raça Nova Zelândia Branco, com PV 3 kg.

A coleta das fezes bovinas (FB) e eqüinas (FE) foi realizada diretamente no reto do animal, no início da manhã, diferente dos coelhos que utilizou placas metálicas colocadas abaixo da gaiola durante a noite anterior para se coletar no início da manhã às 6 horas.

Logo após a coleta as fezes foram colocadas em sacos plásticos adicionando CO₂ e lacrando cuidadosamente para serem acondicionados em caixa térmica à temperatura de 39°C, com o uso de garrafas de água quente e transportadas ao laboratório. Foram obtidas quantidades próximas a 1 kg de fezes de cada espécie.

O líquido de rúmen foi colhido via fistula ruminal, entre a fase sólida e líquida do rúmen, respeitando a proporção de 50% (material da fase sólida e líquida).

Para a avaliação da eficiência dos inoculo foram analisados cinco (05) tipos de alimento: *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (BBM), casca de soja (CS), torta de girassol (TG), milho grão moído (M) e capim Russel (*Cynodon spp.*), cortado aos 48 dias de idade (R) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química (%MS) dos alimentos avaliados

Alimento	MS	PB	FDN	FDA	EE
<i>B. brizantha</i> cv. Marandu	96.93	9.14	87.70	45.05	1.87
Milho grão moído	87.86	11.68	13.93	5.43	3.28
Casca de Soja	89.27	8.56	68.40	50.52	1.6
Capim Russel	90.94	19,69	72.79	34.18	-
Torta de Girassol	95.05	30.93	42.69	31.27	16.76

MS: matéria seca; PB: proteína bruta; FDA: fibra em detergente ácido; FDN: fibra em detergente neutro, EE = extrato etéreo

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

Os alimentos foram analisados para obtenção dos teores da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), conforme metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

Os alimentos foram colocados em sacos de TNT com área de 5x5cm e selados em alta temperatura com máquina apropriada para posteriormente serem introduzidos nos jarros para fermentação na incubadora *in vitro* (TE-150 - Tecnal®).

Tais inoculos foram cuidadosamente diluídos com solução tampão (saliva artificial) 1200 ml, e ao mesmo tempo introduzindo CO₂ objetivando elevar ao máximo a correlação entre digestão *in vivo* e digestão *in vitro*.

Os preparos dos inoculos foram feitos de acordo com Tilley e Terry (1963), modificado conforme Silva e Queiroz (2002). Para determinação da digestibilidade *in vitro* foi utilizada a metodologia do fermentador ruminal DAISY^{II}, descrita segundo Holden (1999).

Os alimentos foram triturados em moinho do tipo faca tipo Willey com peneira com crivos de 1 mm e pesados em balança analítica (0,0000g) em duplicata contendo 0,25g de amostra (volumoso e concentrado)/saquinhos de TNT (Casali et al., 2008).

Em seguida, os saquinhos foram acondicionados nos jarros do fermentador ruminal que continham inoculos (400 mL) obtidos de diferentes formas, 1600 mL de solução tampão, e incubados por 48 horas a temperatura de 39°C.

A solução tampão McDougall (saliva Artificial) foi preparada (g/L) e composta por: 9,80g NaHCO₃, Na₂HPO₄ · 7H₂O 7 g, KCl 0,57g; NaCl 0,47g; MgSO₄·7H₂O 0,12g; CaCl₂ 0,04g; Juntamente a solução-padrão glicose e uréia a 5,0% misturada em água destilada, mas sendo estocadas na geladeira até o hora da incubação

Para o uso dos inoculos fez a homogeneização no liquidificador pré-aquecido a 39°C durante ½ minuto antes de colocar nos jarros. Uma vez

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

prontos, foram filtrados individualmente em gaze tripla até proporciona uma quantidade de 300 mL de cada tratamento LR, FB, FE, FC.

Posteriormente adicionou separadamente os inoculos aos jarros com a solução tampão (1600 mL/jarro), 12 sacos (alimento) fechando com tampa dotada de válvula de escape para gases por um período de 48 horas de incubação no fermentador TE-150[®] - Tecnal.

O método de incubação de dois estágios foi realizado pela adição de 40 mL de HCl a 6N e 8 g de pepsina (1:10.000) em cada jarro, mantendo-se a 39°C por mais 24 horas. A pepsina foi previamente dissolvida e, 34 mL de H₂O, destilada a 35° C, durante 5 minutos em agitador e, em seguida foi controlado o valor do pH (2,0-3,5).

No término deste período os jarros foram drenados e os sacos lavados no próprio jarro fermentador, 5 a 6 vezes com água destilada. O gás contido nos sacos foi removido com delicada pressão das mãos sobre o mesmo. Os sacos foram secos em estufa a 105°C em estufa de secagem por 18 horas para a secagem definitiva e determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Após serem retirados da estufa, os sacos com os resíduos foram colocados em dessecador até atingirem a temperatura ambiente. Em seguida, foram pesados em balança analítica de precisão de 0,0001g para se determinar a matéria seca (MS). A DIVMS foi calculada pela diferença da quantidade incubada do resíduo que ficou após a incubação, por meio da seguinte fórmula:

$$DIVMS = \frac{(MS_{doalimento} - MS_{doresíduo})}{MS_{doalimento}} * 100$$

Foi utilizado um delineamento interiramente casualizado (DIC), com duas repetições e quatro (04) tratamentos. As análises de variância foram realizadas através do uso do pacote estatístico SAEG 9.1 (UFV, 2007), e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

O menor e maior o valor encontrado para a DIVMS foram 22,85% e 94.6988% para milho grão e capim Russel, respectivamente. (Tabela 2). A utilização de fezes de coelhos como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca apresentaram os menores valores, para todos os alimentos, com exceção para o milho grão moído. Para o milho os valores entre a utilização de fezes de coelhos e de líquido ruminal, não diferiram ($P>0,05$), podendo isto ser explicado pela alimentação fornecida aos animais baseada em ração comercial.

Tabela 2 – Valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca dos diferentes alimentos

Alimento/inoculo	Líquido de rúmen	Fezes bovinas	Fezes eqüinas	Fezes coelho	CV(%)
Capim Russel**	53.89a	30.99b	30.37b	22.85c	3.09
<i>B. Brizantha</i> *	73.21a	47.42ab	56.95a	21.66b	16.55
Torta de girassol*	70.36a	50.68bc	63.62ab	54.12c	6.26
Casca de soja**	93.23a	70.66b	79.75b	38.62c	5.8
Milho, grão*	94.69a	68.61b	76.42b	77.01ab	6.9

** significativo ($P<0,01$) pelo teste de Tukey

* significativo ($P<0,05$) pelo teste de Tukey

A digestibilidade apresentada pelo milho de 94,69% para LR, está próximo ao encontrado por Silva et al., (2003), de 89,69% e de 92,2% quando utilizaram a técnica dos dois estágio proposta por Tilley e Terry (1963). Mabjeesh et al., (2000), encontraram valores de 85,9% utilizando liquido ruminal como inoculo no Fermentador Ruminal DAISY. Alcade et al., (2001), utilizando fezes bovinas na diluição de 100/300 mL (tampão/fezes) e líquido ruminal encontrou valores de 90,01 e 95,79%, semelhantes ao obtido neste trabalho para LR, estes valores estão de acordo com Zambom et al., (2001), que encontraram valores de 95,7% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca para o milho quando se utiliza líquido ruminal como inoculo.

Os valores encontrados para a DIVMS do milho para o uso de fezes bovinas e equinas, foram inferiores ao encontrado por Silva, et al., (2003) de

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

88,35 e 82,24%. Pode-se observar que os teores de FDN e FDA para o milho neste trabalho foram maiores. O

Dentre os inoculos avaliados o liquido de rúmen foi o que apresentou os maiores resultados, e as fezes de coelhos os menores. Para os LR os valores variaram de 53,89 a 94,69% e para FC de 21,66 a 77,01%.

De acordo com os resultados apresentados o capim Russel obteve diferença ($P < 0,01$) entre os tratamentos, sendo o LR com o maior valor (53,89%), o uso de fezes bovinas e equinas na diluição de 1/3, não diferiram entre si, Silva, et al., (2003) encontraram para feno de Coast Cross valores, de 62,26; 50,31 e 40,34% para LR, FB e FE, respectivamente. Alcade et al., (2001) encontraram para feno de Coast Cross valores médios de 61,01% para o uso de líquido de rúmen, coletado via fistula ruminal e 57,98% para o uso de fezes bovinas diluídas em 1:3. A diferença nestes valores pode ser decorrente da época de corte e composição da planta. O capim Russel é uma variedade de *Cynodon*, que apresentou valores de FDN e FDA de 72,79 e 34,18%, Alcade et al., (2001) utilizaram feno de coast cross com composição de 80,55 e 41,49%, para FDN e FDA, respectivamente.

Muller (2000) observou coeficientes de 38,17% e 34,94%, para feno de Tifton 85 e Coast Cross, quando utilizada à metodologia de Tilley e Terry (1963), e nas mesmas diluições utilizadas neste trabalho. Os valores apresentados para o uso de fezes podem ser devido à maior diluição, reduzindo assim a concentração de microorganismos (Silva et al., (2003). O comportamento dos valores para o DIVMS para *B. Brizantha* cv. Marandu apresentou o maior valor entre os volumosos analisados, porém foi estatisticamente semelhante ($P < 0,05$), aos valores de FE, mas evidenciando valores não tão similares do DIVMS 73.21 e 56.95% que podemos ver tal discrepância pelo valor do CV(%) apresentado, o uso de FB que não diferiu dos restantes dos inoculos.

Para a torta de girassol o uso de líquido de rúmen foi 10% superior ao uso de Fezes equinas, e este 15% superior ao uso de fezes de coelhos. Goes et al., (2010) utilizando a técnica de Tilley e Terry observou valores de 64,54%,

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

semelhante ao obtido neste trabalho, o elevado teor de óleo presente na torta de girassol, parece não ter comprometido a digestibilidade da matéria seca devido a obstrução dos poros dos sacos de TNT.

A casca de soja apresentou valores semelhantes ao encontrado por Zambom et al., (2001) de 95,43%, e inferiores ao encontrado por Silva et al., (2003) de 81,43%; porém os valores obtidos para fezes equinas foram semelhantes (70,13%). A composição deste alimento pode interferir na digestibilidade em função do teor de FDA, que neste trabalho foi de 50,52%. Entre o uso de fezes bovinas e equinas, não houve diferença, com valores médios de 75,2%. Mabweesh et al. (2000) obtiveram resultado de 76,3% para mesmo alimento.

Segundo Silva et al., (2003) as variações nos resultados de digestibilidade *in vitro* podem ser atribuídas a diversos fatores, tais como: o processamento das amostras, a diferença na composição química dos alimentos, o preparo da solução tampão, o manuseio dos equipamentos e a porosidade dos sacos de filtro. Segundo Malafaia (1997), os métodos *in vitro* podem resultar em falhas, principalmente no manuseio e manutenção do meio para gerar um bom resultado. No entanto, Bueno et al. (1999), utilizando a técnica de produção de gases, não detectaram diferenças na digestibilidade *in vitro* do feno de braquiária e da palha de trigo, comparando inoculos provindos do rúmen e de fezes, tanto de bovinos quanto de ovinos. Müller (2000) concluiu em seu trabalho que o uso de fezes de bovinos como inoculo possui potencial para ser utilizada em rotina laboratorial para estimar a digestibilidade *in vitro* da matéria seca e matéria orgânica de volumosos.

Kern (1974), estudando as características químicas e microbiológicas da ingesta de bovinos e de eqüinos, observou que as bactérias gram-positivas e negativas encontradas no cólon terminal e no rúmen de bovinos estão numericamente mais próximas do que quando comparadas às existentes no cólon terminal dos eqüinos. Igualmente, o pH da ingesta apresenta pouca variação entre o cólon terminal e o rúmen de bovinos, enquanto que o pH do cólon terminal de eqüinos apresentou uma maior variação. Esse fato pode

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

explicar a maior degradação em geral dos alimentos que foram submetidos ao tratamento LR e FB, sendo que o inoculo FE foi o menos efetivo. Já coelhos possuem ceco relativamente grande ($\pm 40\%$ do TGI) (Gidenne, 1996), com presença de gêneros bacteróides, gram-negativos, não-esporulados, com concentração em torno de $3,9 \times 10^{11}$ UFC/g de conteúdo cecal (Ferreira, 1994); porém são escassas as informações sobre o tipo de bactérias presentes no cólon de coelhos.

Segundo Van Soest (1994), os microrganismos fecais dos ruminantes desempenham funções semelhantes aos microrganismos do rúmen. Observou-se que independentemente dos diferentes valores observados, os microrganismos presentes tanto nas fezes bovinas quanto nas eqüinas são capazes de degradar os alimentos testados, de forma semelhante à que ocorre com o líquido ruminal. Os inoculos de fezes não foram eficientes para nenhum dos alimentos avaliados, supondo-se que o meio microbiano provindo das fezes gera fermentação, mas não com a mesma qualidade do que o líquido ruminal. Isso se deve provavelmente ao desenvolvimento de colônias de bactérias diferentes daquelas encontradas no rúmen.

Para os alimentos com teores de fibra em detergente ácido (FDA) mais elevados, como o capim Russel (*Cynodon spp*), *B. brizantha* cv Marandu e a torta de girassol, notaram-se menores digestibilidades, podendo ser explicada pela possível menor presença de colônias de bactérias celulolíticas nos inoculos de fezes.

Conclusão

O uso de fezes (bovinas, eqüinas ou cunícolas), como alternativa ao líquido ruminal, não foram eficientes como inoculos para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca. O tipo de inoculo deve ser escolhido com base na dieta ingerida e no alimento avaliado. Alimentos com maior concentração de FDN tiveram os menores valores para a digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

Agradecimentos

Ao FUNDECT, CNPq e UFGD pelo auxílio financeiro e bolsas de estudos disponibilizadas para a execução deste trabalho.

A 4ª Brigada da Cavalaria Mecanizada de Dourados/MS, por disponibilizar os eqüinos, utilizados para a coleta de material.

Referências Bibliográficas

ALCADE, C.R.; MACHADO, R.M.; SANTOS, G.T.; PICOLLI, R.; JOBIM, C.C. Digestibilidade *in vitro* de alimentos com inoculos de líquido de rúmen ou de fezes de bovinos. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.04, p. 917-921, 2001.

BARNES, R.F. Use of *in vitro* fermentation techniques for estimating forage digestibility and intake. **Agronomical Journal**, 57(1):213-216.1965.

BUENO, I. C. S. et al. Uso de líquido ruminal e fezes de bovinos e ovinos como fonte de inoculo para a técnica *in vitro* de produção de gás. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36; 1999, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SBZ, 1999, p. 122.

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; HENRIQUES, L.T.; FREITAS, S.G.; PAULINO, M.F. Influencia do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidas por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n.2, p. 335-342, 2008.

EL SHAER, H. M. et al. Use of faecal organism from sheep for the *in vitro* determination of digestibility. **Journal of Agriculture Science**, Cambridge, v.109, n.2, p.257-259, 1987.

FERREIRA, W. M.; FRAGA, M. J.; CARABAÑO, R. Inclusion of grape pomace in substitution for alfafa hay in diets for growing rabbits. *Journal of Animal Science*, Savoy, v.63, p.167-174, 1996.

GIDENNE, T. Nutritional and ontogenic factors affecting rabbit caeco-colic digestive physiology. In: WORLD RABBIT CONGRESS, 6.1996, Toulouse. *Proceedings...* Toulouse: World Rabbit Science Association, 1996. p.13-28.

GOERING, H. K.; VAN SOEST, P. J. Forage fiber analyses (apparatus, regents, procedures, and some applications). Agriculture Handbook 379. United States: Department of Agriculture, 1975.

GOES, R. H. T. B.; LIMA, H.L.; CERILLO, S.L.N.; GRESSLER, M.G.de M.; NOGUEIRA, K. A. G.; BRABES, K.C.S. Composição bromatológica e digestibilidade ruminal *in vitro* de concentrados, contendo co-produto de girassol. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, 2010, Salvador. **Anais....** Viçosa: SBZ, 2010. p.1031-1034. CD ROOM.

HOLDEN, L. A. Comparison of methods of *in vitro* matter digestibility for ten feeds. **Journal Dairy Science**, Savoy, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.

KERN, D. L. Ponies versus steers, microbial mol chemical characteristics of intestinal ingesta. *Journal Animal Science*, Savoy, v.38, n.3, p.559-564, 1974.

LOWMAN, R. S. et al. Evaluation of an *in vitro* batch culture technique for estimating the *in vivo* digestibility and digestible energy content of equine feeds using equine faeces as the source of microbial inoculum. *Anim. Feed Sci. Technol.*, Amsterdam, v.80, p.11-27, 1999.

CARDOSO, T.J.L. et al. Fezes de diferentes espécies como inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* da matéria seca de alimentos para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 39, Ed. 144, Art. 968, 2010.

MABJEESH, S. J. et al. *In vitro* methods for measuring the dry matter digestibility of ruminant feedstuffs: comparison of methods and inoculum source. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v.83, n.10, p.2289-2294, 2000.

MALAFAIA, P.A.M. **Taxas de digestão das frações protéicas e de carboidratos de alimentos por técnicas in situ, in vitro e de produção de gases**. 1997. Tese (Doutorado em Zootecnia) -Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

MAURÍCIO, R.M. et al. Uso de líquido do rúmen e fezes como fonte de inoculo para a técnica *in vitro* de produção de gás. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, p. 314-316.

MCDougall, E. I. Studies on ruminant saliva. *In* The composition and output of sheep's saliva. **Biochemistry Journal**, Colchester, v.43, p.99-109, 1948.

MÜLLER, M. **Avaliação da técnica de inoculo fecal para a determinação da digestibilidade in vitro**. 2000. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

OLIVEIRA, M.D.S. et al. Efeito de métodos de coleta de fluido ruminal sobre a digestibilidade *in vitro* de alguns nutrientes de ração para bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 5, p. 794-800, 1993.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 239p.

SILVA, K.T.; SILVA, D.C.; SANTOS, G.T.; ALCADE, C.R.; ZAMBOM, M..A.; MODESTO, E.C.; FURTADO, C.E. Utilização de fezes (equina ou bovina) em substituição ao líquido ruminal como fonte de inoculo para a determinação da digestibilidade *in vitro* de alimentos para ruminantes. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.25, n.02, p. 355-361, 2003.

TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**. Cambridge, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 9.1, Viçosa, MG, 2007. 142p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. London: Cornell University, 1994.

ZAMBOM, M. A. et al. Valor nutricional da casca do grão de soja, farelo de soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 937- 943, 2001.